

14.05.2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 JUN 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 18 121.0

Anmeldetag: 22. April 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Programmierung
eines Steuergerätes

IPC: G 06 F 13/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 06. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

04.04.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes sowie ein entsprechendes Verfahren, bei dem die Vorrichtung zur Anwendung kommt.

15

Stand der Technik

Im Rahmen der technischen Weiterentwicklung sind Kraftfahrzeuge in zunehmendem Maße mit programmierbaren Steuergeräten ausgestattet. Auf einem derartigen Steuergerät muß eine geeignete Software abgespeichert sein, um die Funktion des Steuergerätes zu ermöglichen. Eine Installation dieser Software kann beispielsweise erstmals dann erfolgen, nachdem das Steuergerät in ein Kraftfahrzeug eingebaut wurde. Es kann jedoch wünschenswert sein, die Software des Steuergerätes zu einem späteren Zeitpunkt zu erneuern, beispielsweise nach einer Panne, oder zu ergänzen, damit das Steuergerät andere oder neue Funktionen oder alte Funktionen besser durchführen kann. Zu diesem Zweck ist es bislang nötig, daß sich ein Kraftfahrzeugtechniker mit aufwendigem Gerät persönlich zu dem Kraftfahrzeug begibt oder daß das Kraftfahrzeug über eine große Distanz in eine geeignete Werkstatt gebracht wird.

Vorteile der Erfindung

Um dies zu vermeiden, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes als tragbare

5 Kopierschutzstecker-Speichereinheit zur Speicherung von Software ausgebildet. Diese Software dient zur Programmierung des Steuergerätes.

Aus dem Anwendungsgebiet der Computer sind als Speichermedien sogenannte Memory-Sticks bekannt. Diese können an eine PC-Schnittstelle (z. B. USB) angesteckt und mit Daten bespielt werden. Mittels derartiger Memory-Sticks ist ein einfacher Datentransport ohne Netzwerke oder dergleichen möglich.

15

Des weiteren sind Kopierschutzstecker, sogenannte Krypto-Dongels, bekannt, die ebenfalls an PC-Schnittstellen angesteckt werden können. Diese sind mit kryptographischen Prozessoren sowie speziell geschützten Speicherbereichen

20 ausgestattet. Krypto-Dongels können Daten verschlüsseln, schlüsselgeschützt speichern und Authentisierungen durchführen. Ein auf einem Computer abgespeichertes Programm kann beispielsweise nur dann laufen, wenn ein entsprechender Krypto-Dongel in eine Hardwareeinrichtung des Computers eingesteckt ist. Dies kann unter Zuhilfenahme kryptographischer Algorithmen zur Ver- und Entschlüsselung von Daten sowie Verfahren zur Authentisierung erfolgen.

25 Die vorliegende Erfindung verwirklicht eine Kombination des Speichermediums Memory-Stick und des Krypto-Dongels zur Umprogrammierung von in einem Fahrzeug eingebauten Steuergeräten.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes ist als tragbare Kopierschutzstecker-Speichereinheit zur Speicherung von Software ausgebildet. Auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit kann

5 beispielsweise spezielle Steuergeräte-Software zu Transportzwecken zwischengespeichert werden. Zudem weist die erfindungsgemäße Kopierschutzstecker-Speichereinheit vorzugsweise wenigstens eine Schnittstelle auf, die zum Empfang von Software von einer Hardwareeinrichtung sowie zur Übertragung von Software, wie bspw. Steuergeräte-Software, auf ein Steuergerät ausgebildet ist. Dabei weist die Kopierschutzstecker-Speichereinheit vorzugsweise folgende Komponenten auf: eine Schnittstelle, manipulationssichere Hardware, eine kryptographische Einheit, wenigstens ein Prozessor, der eine Logik und einen Schnittstellentreiber aufweist, sowie einen Speicher mit vorzugsweise verschlüsselter Software, die Steuergeräte-Software, Programmiersoftware sowie eine Verschlüsselung aufweist.

20

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Kopierschutzstecker-Speichereinheit zur Programmierung eines Steuergerätes eines Kraftfahrzeuges ausgebildet.

25 Aufgrund der Ausbildung der Kopierschutzstecker-Speichereinheit, insbesondere seiner Komponenten, ergibt sich vorteilhafterweise die Möglichkeit, Steuergeräte-Software verschlüsselt transportieren zu können. Steuergeräte-Software ist somit vor unbefugtem Zugriff

30 durch Dritte geschützt. Die notwendige Programmiersoftware und/oder Verschlüsselung kann auf dem Speicher der Kopierschutzstecker-Speichereinheit mitgeliefert werden. Die Programmiersoftware und insbesondere die Verschlüsselung ist so ausgebildet, daß die Steuergeräte-

Software auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit geschützt ist. Ein Zugriff auf den Speicher der Kopierschutzstecker-Speichereinheit, insbesondere das Einspeichern bzw. Lesen von Steuergeräte-Software, kann nur 5 durch geeignete Hardwareeinrichtungen bzw. Steuergeräte, die mit entsprechender Software ausgestattet sind, erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Programmierung eines Steuergerätes durch Übertragung von Software mittels einer Kopierschutzstecker-Speichereinheit kann verschiedene 10 Schritte umfassen. Dabei ist erfindungsgemäß die Übertragung einer auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit gespeicherten Software, bspw. einer Steuergeräte-Software, auf ein Steuergerät vorgesehen. Des 15 weiteren kann vorgesehen sein, daß Software, insbesondere Steuergeräte-Software, von einer Hardwareeinrichtung auf eine Kopierschutzstecker-Speichereinheit übertragen wird. Aufgrund der kleinen Bauweise kann die Kopierschutzstecker-Speichereinheit leicht transportiert werden. 20

Das Laden kann an einem PC mit Internetanschluß, an einer Ladestation im Fahrzeug-Zubehörhandel, in einer Werkstatt oder beim Erstausrüster selbst erfolgen. 25

Mittels der erfindungsgemäßen Anwendung der Kopierschutzstecker-Speichereinheit zum Umprogrammieren von Steuergeräten eröffnet sich vorteilhafterweise die Möglichkeit, Steuergeräte-Software in dieser Form, also 30 mittels einer Kopierschutzstecker-Speichereinheit, zu verteilen und zu vertreiben. Umprogrammierungen von Steuergeräten können mittels der Kopierschutzstecker-Speichereinheit von dem Besitzer eines Steuergerätes auf einfache Weise selbst durchgeführt werden.

Die Erfindung eröffnet zudem neue Vertriebsformen für Steuergeräte-Software, bei denen sichergestellt ist, daß die Software nur verschlüsselt transportiert wird.

5

Es ist also nicht mehr nötig, einen Techniker zu konsultieren oder das Fahrzeug, in dem das Steuergerät eingebaut ist, in aufwendiger Weise über eine große Distanz zu einer geeigneten Wartungsstelle zu transportieren. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird unabhängig von der konkreten Anwendung der Steuergeräte-Software eine völlig neue, besonders sicher Vertriebsform für Software bereitgestellt.

15 Das erfindungsgemäße Computerprogramm dient zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens. Die zur Durchführung vorgesehenen Programmcodemittel sind erfindungsgemäß auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert.

20

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

25 Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

30 Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Zeichnung

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung weiter erläutert.

5 Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In der Figur 1 sind beispielhaft mögliche Verwendungen einer erfindungsgemäßen Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 weist dabei eine Schnittstelle 101 auf, die zur Bereitstellung eines Steckkontaktees zwischen der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 und einer Hardwareeinrichtung 12 bzw. einem Steuergerät 51 ausgebildet ist.

20 Die Figur zeigt eine bevorzugte Ausführungsform zum Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei sind einzelne Schritte von links nach rechts mit den dazugehörigen Vorrichtungen schematisch dargestellt. Insgesamt soll mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Programmierung von Software 11 auf dem Steuergerät 51 eines Kraftfahrzeuges 5 realisiert werden. Somit kann eine Funktion des Steuergerätes 51 bereitgestellt bzw. erneuert werden. Die nötige Software 11 wird durch den Hersteller von Software 25 und/oder Steuergerät 51 im Internet, Intranet oder einem Softwareträger allgemein, wie Diskette oder CD-Rom oder 30 DVD, bereitgestellt.

In einem ersten Schritt 1 wird die Software 11 auf eine Hardwareeinrichtung 12 geladen. Ein derartiges Laden kann an einem PC mit Internetanschluß, an einer Ladestation im Fahrzeugzubehörhandel, einer Werkstatt oder durch einen 5. Erstausrüster selbst erfolgen. Die Hardwareeinrichtung 12 weist eine Hardware-Schnittstelle auf, an die eine Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 über ihre Schnittstelle 101 angedockt werden kann. Sodann wird die neue Software 11 für das Steuergerät 51 sowie die 10 notwendige Ablaufsteuerung der Programmierung auf die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 geladen (Schritt 2).

Dann kann die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 zu 15 dem Fahrzeug 5 transportiert werden (Schritt 3), das das zu programmierendes Steuergerät 51 aufweist. Dabei kann die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 in eine Kfz-Werkstatt gebracht werden, wo das Kraftfahrzeug 5 zur Wartung oder Inspektion abgestellt ist.

20 Es kann jedoch auch ein Versand der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 per Post vorgesehen sein. Oder der Besitzer des Kraftfahrzeuges 5 holt sich die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 beim 25 Kraftfahrzeughändler ab und nimmt die Programmierung des Steuergerätes 51 selbst vor. Es kann auch vorgesehen sein, daß das erfindungsgemäße Verfahren innerhalb eines Kfz-Fertigungsprozesses in einer Kfz-Fabrik abläuft. Während des Kfz-Fertigungsprozesses kann ein Steuergerät 51 zu 30 einem geeigneten Zeitpunkt mittels der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 mit Software 11 programmiert werden.

In einem wesentlichen Schritt 4 des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Programmierung des Steuergerätes 51.

Dabei wird die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 über ihre Schnittstelle 101 auf einen entsprechenden Port in dem Fahrzeug 5 bzw. dem Steuergerät 51 gesteckt.

5 Nach erfolgreicher Programmierung können die Programmiersoftware sowie die Steuergeräte-Software auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 gelöscht werden oder die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 erhöht einen fortlaufenden Programmierzähler. Da die Software 11 auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 verschlüsselt ist, kann sie nur durch das Steuergerät 51 ausgelesen werden.

15 Mittels der erfindungsgemäßen Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 ist eine Übertragung von Software 11 auf einfache und sichere Weise möglich. Aufgrund der Tatsache, daß die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 sehr kompakt ausgeführt ist, wird bei der Übertragung von Software 11 von einem Kraftfahrzeugherrsteller zu dem Fahrzeug 5 nur ein geringer logistischer Aufwand benötigt.

20 Eine bevorzugte Ausführungsform der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 ist in Figur 2 dargestellt.

25 Die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 weist die Schnittstelle 101 und manipulationssichere Hardware 102 auf. Zur Ablage von Software 111 ist als Kern der Einheit 100 ein Speicher 104 vorgesehen.

30 Zum Schutz der Software 111 ist unmittelbar hinter der Schnittstelle 101, über die die Softwareübertragung erfolgt, eine kryptographische Einheit 108 angeordnet. Diese weist einen Prozessor 103 inklusive Logik und Schnittstellentreiber auf. Mittels dieser kryptographischen

Einheit 108 wird ein weiterer Schutz für die Software 111, die sich auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 befindet, bereitgestellt. Ein Zugriff auf die Software 111, also ein Ein- bzw. Auslesen der Software über die 5 kryptographische Einheit 108 kann nur mittels geeigneter Geräte, wie einer Hardwareeinrichtung 12 oder einem Steuergerät 51 erfolgen. Diese sind mit geeigneter Software sowie einer geeigneten Gegenschnittstelle zum Andocken der erfindungsgemäßen Schnittstelle 101 der 10 Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 ausgestattet.

Die im Speicher 104 abgespeicherte verschlüsselte Software 111 kann eine Steuergeräte-Software 105, Programmiersoftware 106 sowie einen Schlüssel 107 15 aufweisen. Aufgrund des Aufbaus der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 ist die darauf abgespeicherte Software 111 vor Umwelteinflüssen und insbesondere einem unbefugten Zugriff geschützt. Aufgrund der kompakten Ausbildung der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 ist ein sicherer 20 und einfacher Transport von Software 111 mittels der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 realisierbar.

Die Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 und insbesondere die kryptographische Einheit 108 sind 25 manipulationssicher aufgebaut (Über- und Unterspannungssensoren, zusätzliche Schutzlayer, chaotisches Layout und dergleichen), um so Angriffe auf den Inhalt zu erschweren. Die Software 111 mit der Steuergeräte-Software 105 wird in der Kopierschutzstecker-Speichereinheit 100 verschlüsselt abgelegt. Zum Schutz 30 dieser Ablage dient die kryptographische Einheit 108, die zum Schutz sämtliche Zugriffe kontrolliert und für die Authentisierung, Ver- und Entschlüsselung, Manipulations-erkennung sowie Schlüsselverwaltung zuständig ist.

Beim Laden bzw. Übertragen der Software 111 wird die kryptographische Einheit 108 aktiv und beginnt, die Programmiersoftware 106 auszuführen. Die
5 Programmiersoftware 106 testet, ob die Steuergeräte-Software 105 zu dem im Fahrzeug 5 verbauten Steuergerät 51 paßt. Hierbei wird die Authentisierung des Fahrzeuges 5 überprüft, es erfolgt die Programmierung des Steuergeräts 51 bzw. Abspeicherung der Steuergeräte-Software 105 auf dem Steuergerät 51.

04.04.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

10 1. Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes (51), die als tragbare Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) zur Speicherung von Software (11, 111) ausgebildet ist.

15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) wenigstens eine Schnittstelle (101) aufweist, die zum Empfang von Software (11, 111) von einer Hardwareeinrichtung (12) sowie zur Übertragung von Software (11, 111) auf ein Steuergerät (51), ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei der die Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) folgende Komponenten aufweist:

25 - eine Schnittstelle (101),
- manipulationssichere Hardware (102),
- eine kryptographische Einheit (108),
- wenigstens ein Prozessor (103), der eine Logik und Schnittstellentreiber aufweist, und
30 - einen Speicher (104) mit verschlüsselter Software (11, 111), der Steuergeräte-Software (105), Programmiersoftware (106) sowie eine Verschlüsselung (107) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zur Programmierung eines Steuergerätes (51) eines Kraftfahrzeuges (5) dient.

5 5. Verfahren zur Programmierung eines Steuergerätes (51) bei dem in einer Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) gespeicherte Software (11, 111) auf das Steuergerät (51) übertragen wird.

10 6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem Software (11, 111) von einer Hardwareeinrichtung (12) auf eine Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) übertragen wird.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, das zur Programmierung eines Steuergerätes (51) eines Kraftfahrzeuges (5), eingesetzt wird.

20 8. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte eines Verfahrens eines der Ansprüche 5 bis 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit durchgeführt wird.

25 9. Computerprogrammprodukt mit Programmcodemitteln, die auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sind, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit durchgeführt wird.

04.04.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

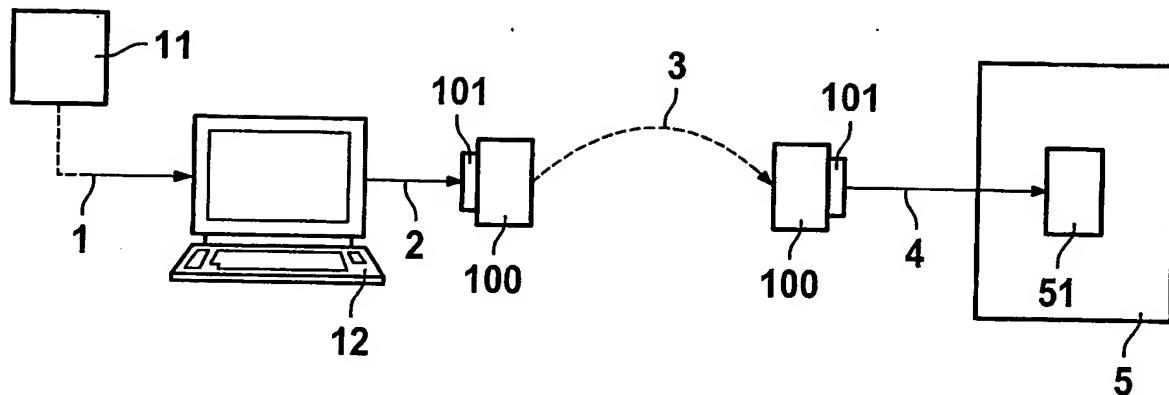
Vorrichtung zur Programmierung eines Steuergerätes

0 Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Programmierung eines Steuergerätes (51) durch Übertragung von Software (11) mittels einer

15 Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100). Software (11), insbesondere Steuergeräte-Software, ist auf der Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) verschlüsselt abgespeichert. Mittels der tragbaren Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) ist die Übertragung von Software (11) von einer zentralen Einrichtung zu einem Steuergerät (51) eines Fahrzeuges (5) in besonders einfacher Weise möglich.
20 Aufgrund der einfachen Handhabbarkeit der Kopierschutzstecker-Speichereinheit (100) kann eine Um- bzw. Neuprogrammierung eines Steuergerätes (51) sogar durch
25 einen Laien erfolgen.

(Figur 1)

FIG. 1**FIG. 2**